Revta Soc. ent argent. 48(1-4) 1990(89): 3 - 13

IDEAS PRELIMINARES SOBRE LA EVOLUCION DE LOS APARATOS COPULADORES EN RUTELINAE (COLEOPTERA, SCARABAEOIDEA) Y LA FILOGENIA DEL GRUPO[1]

Mario **ZUNINO** [2] y Estela **MONTERESINO** [3]

(2) Dipartimento di Biologia Animales, Universita di Torino. Via Academia Albertina 17. 10123 - Torino. Italia.

(3) Entomología. Departamento de Ciencias Naturales. U.N.R.C. Estafeta Postal N° 9. 5800 - Río Cuarto. Córdoba. Argentina.

ABSTRACT

Some preliminary ideas about the evolution of genitalia in Rutelinae (Coleoptera - Scarabaeoidea) and the phylogeny of the group.

A detailed morphological study of male and female genitalia in 15 genera of Rutelinae, representative of the tribes admitted in current literature, and of the whole distribution area of the subfamily, have been carried out. The comparison with samples of other major taxa in Pleurostict Scarabaeoidea, and a preliminary analysis allowed us to discover some apparently exclusive apomorphic characters, showing the monophyly of Rutelinae, and to advance an hypothesis about the phyletic relationships of the group. According to present research, it seems that Rutelinae form the sister group, relatively primitive, of Dynastinae; both taxa represent the sister-line, relatively derivated, of Euchirinae.

INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

La clasificación general de la superfamilia Scarabaeoidea más reciente, ha sido publicada por Morón Ríos (1984). Según este autor, la familia Melolonthidae, última de las cinco que forman la superfamilia, está integrada por nueve subfamilias: Melolonthinae, Euchirinae, Rutelinae, Dynastinae, Glaphyrinae, Trichiinae, Valginae, Cetoniinae, Phaenomerinae. La subfamilia Rutelinae a su vez comprende siete tribus: Geniatini, Adorrhinyptini, Rutelini, Spodochlamiini, Adoretini, Anoplognatini, Anomalini. Esta clasificación coincide casi en su totalidad con la de Ohaus (1934) y Machatschke (1957), de la que se separa por no mencionar la subdivisión entre "Homalochilidae" y "Orthochilidae" y por la desigualdad en el orden con que se registra tribus y subtribus.

(1) El presente trabajo fue realizado en el entonces Museo ed Instituto di Zoologia Sistematica de la Universita de Torino, durante el período de licencia según Resolución Decanal N° 002/86 y Resolución Rectoral N° 005/86 de la U. N. R. C.

Distinta es la clasificación que propone y discute Iablokoff - Khnzorian (1977), quien considera a Rutelinae (con seis tribus) como a una de las 21 subfamilias que integran la familia Scarabaeidae. El autor supone en el marco de una hipótesis general sobre la filogenia de los Scarabaeoidea (o Lamellicornia) una afinidad directa de Rutelinae con Dynastinae, y de la línea ancestral de ambas subfamilias con Cetoniinae.

No consideramos oportuno discutir, por ahora, en detalle, las ideas de Iablokoff-Khnzorian; pero según los datos, las relaciones filogenéticas de Cetoniinae con el grupo en cuestión no parecen ser tan estrictas como sugiere el citado autor, lo cual corresponde, por lo menos, con las conclusiones a las que llegó Medvedev (1976), fundamentándose sobre todo en los caracteres larvarios, y -solamente en lo que se refiere a las relaciones entre Melolonthinae y Rutelinae- con las de Howden (1982).

Actualmente se conocen más de 3000 especies de Rutelinae, estando representada la subfamilia en todas las regiones zoogeográficas y encontrando sus límites septentrionales en el sur de Canadá, península Escandinava, y centro y norte de Siberia, mientras que en el hemisferio austral falta, al parecer, en Tierra del Fuego y Nueva Zelandia.

Tanto en Scarabaeidae como en Geotrupidae[4] ha sido comprobado que los caracteres de los aparatos copuladores exhiben una constancia intraespecífica sensiblemente mayor que la que suele ocurrir en otros caracteres morfológicos. Al mismo tiempo el intervalo de variación interespecífica suele ser más regular en estas estructuras que al de otros caracteres. En particular no se detectaron fenómenos de convergencia ni de hiperdivergencia. Al contrario, la situación de los caracteres de los aparatos copuladores parece ser el resultado de una evolución más lineal y con un ritmo más constante en el tiempo de la que sufrieron otros caracteres morfológicos. Lo realizado se ha hecho sobre un número representativo de taxa de distinto nivel.

Aunque por el momento no se ha hecho un estudio de los aparatos copuladores en Rutelinae comparable a lo que se ha realizado en Scarabaeidae y Geotrupidae, suponemos, por lo datos de las investigaciones preliminares que realizamos, y por pertencer Rutelinae a la Superfamilia Scarabaeoidea, que también en esta subfamilia la situación sea similar; asimismo consideramos que las explicaciones teóricas del fenómeno que ocurre en Scarabaeidae y Geotrupidae (Zunino y Palestrini, en prensa, y bibliografía citada en dicho trabajo) pueden aplicarse a nuestro grupo.

Dicha explicación está fundamentada en el concepto de evolución en mosaico de Stebbins y Ayala (1981, 1985), Mayr (1982), y particularmente en los diferentes modelos de selección que actuarían sobre distintas clases de caracteres como los adaptativos, neutrales y paraadaptativos (Bock, 1979; Zunino, 1984a). A estas últimas clases pertenecen aquellos caracteres que según las ideas y la terminología de Paterson (1978, 1985) se reconducen al S. M. R. S. (Specific Mate Recognition System), o sea, al sistema de señales y estructuras que permiten que individuos de una misma especie puedan reconocerse y actuar como "partners" sexuales.

En el presente trabajo, sobre la base del análisis de los aparatos copuladores se pretende:

- Determinar si Rutelinae, con la composición sistemática

(4) No se sigue el esquema de clasificación de Morón Ríos principalmente en lo que se refiere al nivel taxonómico de los grupos supraespecíficos, pero se considera, en particular, que Scarabaeinae, según dicha clasificación, representa una familia, al igual que Pleocomidae y Geotrupidae.

actualmente aceptada en la literatura, representa un grupo monofilético, o una categoría no homogénea.

- Formular hipótesis acerca de sus relaciones filogenéticas.

MATERIAL Y METODOS

Para el análisis de la estructura de los aparatos copuladores de ambos sexos, se empleó la metodología descrita por Zunino (1978) y Bovo y Zunino (1983).

Se estudiaron muestras de los siguientes géneros; ***Mimela, Anomala, Strigoderma, Phyllopertha, Plusiotis, Chrysina, Chrysophora, Rutela, Pelidnota, Macraspis, Antichira, Chasmodia, Anoplognatus, Platycoelia, Mimadoretus***, representantes de las tribus Anomalini, Rutelini, Anoplognathini. En conjunto, su procedencia cubre, aunque de una forma no perfectamente homogenea, el área de distribución de la subfamilia en su totalidad. Además, se tomaron en cuenta también los datos de la bibliografía examinada, que resultaron interpretables para el análisis. Por motivo de orden meramente nomenclatural se eligió a ***Rutela lineola*** (L.), especie tipo del género, para elaborar los esquemas de la arquitectura general de los aparatos copuladores.

Se analizaron y compararon los caracteres antes mencionados de Rutelinae, con los de muchas especies de Dynastinae, representando a las tribus que según la clasificación de Endrödi (1985) integran dicha subfamilia (datos inéditos de Zunino y Pronzato). Se examinó también a ***Euchirus longimanus*** (Euchirinae), y varias especies de Melolonthinae y Cetoniinae, al azar.

RESULTADOS

Aparato copuladores en Rutelinae

Aparato copulador masculino

El segmento genital (Fig. 1) corresponde al 9° urito, el que se presenta totalmente invaginado y ha sufrido una fuerte reducción. En Rutelinae resulta formado por el residuo del esternito (Fig. 1: b) que suele presentarse con desarrollo transversal, y por el llamado spiculum ventrale (o s. gastrale). este deriva de la reducción y parcial fusión longitudinal de las ramas cefálicas de los pleurotergitos; en Rutelinae (Fig. 1: a) su forma es la de una Y o de una T, y aparentemente no lleva huellas perceptibles de su porción tergal.

En el edeago (Fig. 2 y 3), la pieza basal (Figs. 2 A y B: b, c), si nos referimos, como es normal, solo a las partes esclerotizadas, no se presenta tubular, sino en forma de canalón abierto ventralmente. Esta abertura está parcialmente obliterada por una membrana (Fig. 2 A y B: e), que se extiende entre la articulación que une la pieza basal con los parámeros, y el orificio basal (Fig. 2 b: g). En los grupos examinados, con excepción del género ***Mimadoretus*** (cuya inclusión en Rutelinae es por otra parte bastante problemática), una porción medio apical de dicha membrana se diferencia en una estructura esclerosada de neoformación, la que se denomina "placa ventral" del edeago (Fig. 2 A y B: d). La propia pieza basal está dividida por un surco bien evidente en una parte distal (Fig. 2 A y B: b), a la que en posición apical se articulan los parámeros; y en una parte proximal (Fig. 2 A y B; c), cuyo margen cefálico limita con el correspondiente de la membrana conectiva ventral ya mencionada, el orificio basal del edeago (Fig. 2 B: g).

Los parámeros (Fig. 2 A, B, C: a) generalmente se presentan

fusionados, parcial o totalmente, a lo largo de su margen medial. Su cara inferior contribuye, junto con la placa ventral, o por lo menos con los pliegues del margen apical de la membrana conectiva ventral, a definir el orificio terminal del edeago (Fig. 2 A y B: f), a través del cual se evierte el saco interno en fase de cópula.

El saco interno (Fig. 3), en posición de inactividad, queda introvertido y parcialmente contenido en el interior de la pieza basal; su extremo apical confluye con los residuos del lóbulo mediano. Este está formado por dos pequeñas placas debilmente esclerosadas, ubicadas en posición ventral, por otra débil esclerosación dorsal, que se continúa en dirección cefálica con las láminas medianas, completamente fusionadas entre si a lo largo de una línea sagital.

El propio saco interno puede presentar una o más expansiones cortas, así como en su mitad apical pueden diferenciarse procesos esclerosados en forma de espinas, tanto irregularmente dispuestos como agregados, formando en este caso estructuras con significado de ráspula. Asimismo pueden aparecer áreas con fuerte esclerosación, con significado de placas, o hasta de lamelas copuladoras.

La desembocadura del tracto indiferenciado del conducto eyaculador (Fig. 3: a) no se presenta en el eje longitudinal del propio saco interno, sino en posición más o menos asimétrica, y en ciertas oportunidades con un marcado desplazamiento hacia las porciones apicales.

Aparato copulador femenino

El ostium vaginale (Fig. 5: o) está delimitado ventral y dorsalmente por dos pliegues membranosos, que corresponden grosso modo a los que Bovo y Zunino (1983) describen en los Geotrupidae, donde los denominan respectivamente pavimentum y tectum del ostium vaginale. El pliegue ventral, a su vez, se continúa en una introflexión más o menos profunda, cuya pared ventral en muchos grupos presenta un área mediana de esclerosación secundaria (Fig. 4 y 5: k), la que se denomina placa ventral.

Ambos lados del ostium vaginale están delimitados por los palpos genitales (Fig. 4: l) desprovistos de cualquier huella visible de styli, siendo formados aparentemente sólo por los hemiesternitos del 8° urosegmento. Estos se conectan en manera más o menos evidente con los vestigios, pares y simétricos, del tergito del segmento genital (hemitergitos).

Siguiendo la terminología adoptada por Machatschke (1957), llamamos vagina (Fig.4 y 5: i) a aquella porción del aparato copulador femenino, derivada por lo menos en buena parte de la extremidad caudal del oviducto común (Fig. 4 y 5: h) que se sitúa entre el ostium vaginale y la bolsa copulatriz (Fig. 4 y 5: a); características constantes de las partes no segmentales de los genitales femeninos de Rutelinae son su débil pero evidente asimetría, la que deriva del desarrollo diferencial de las paredes laterales por lo menos de la vagina, y que produce el parcial desplazamiento de las estructuras, las que resultan contenidas en buena parte en el antímero derecho del abdomen. A ese nivel desembocan dos pares de divertículos, que conforme a la nomenclatura adoptada por Machatschke (1957) llamamos glándulas accesorias I y II (Fig. 4: f, g)(5)

(5) Nos parece importante subrayar que, a pesar de no haberse realizado hasta la fecha ningún estudio histológico detallado de estas estructuras, ya la observación in toto al microscopio estereoscópico sugiere la no equivalencia de dichas estructuras.

Un par de estructuras parecidas (aunque no forzosamente homólogas, hasta lo que sabemos actualmente) fueron descritas como escleritos paranales por Heymons (1930) en ***Scarabaeus***, y señaladas en ***Copris*** por Marchisio (1982-1983) y ***Chironitis*** por Martín Piera (en prensa).

La espermateca (Fig. 4 y 5: c) no presenta siempre límites netos con respecto al conducto (Fig. 4: e y 5) que la pone en comunicación con la pared dorsal del tracto indiferenciado del oviducto común, en los límites (Fig. 5: n) con la vagina. La glándula de la espermateca (Fig. 4 y 5: d) es muy alargada y delgada y desemboca en el tercio proximal del conducto de la espermateca[6]. La bolsa copulatriz (Fig. 4 y 5: a) se presenta en general muy desarrollada, y su pared puede presentar, además de pliegues variadamente densos y de diferente orientación, áreas esclerosadas más o menos definidas, y hasta una o más spiculae (Fig. 4: b).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Análisis de los caracteres de los aparatos copuladores e hipótesis filogenéticas.

Las etapas de esta comparación fueron las siguientes:

a) Seleccionar entre los caracteres generales de Rutelinae los que posiblemente fueran también exclusivos de dicho taxón.
b) Seleccionar entre los caracteres generales de Rutelinae, aquellos compartidos con algunos de los demás grupos involucrados en el análisis.
c) Analizar el estado, plesiomórfico o apomórfico, de caracteres homólogos en el marco de los grupos mencionados.

Del análisis de los resultados de las comparaciones se infiere que:

i) La conformación y esclerosación del esternito del segmento genital en el macho, así como la posición ínferá con respecto a los parámeros, del orificio terminal del edeago, parecen ser caracteres exclusivos de Rutelinae.
ii) Con Dynastinae, Rutelinae comparten, por lo menos, la presencia de vestigios del esternito del 9° urito en el macho, así como la forma general del spiculum gastrale; la subdivisión -más o menos patente - de la pieza basal del edeago en dos subunidades; la presencia de vestigios ventrales del lóbulo mediano (aislados de las partes dorsales de la misma estructura). A nivel del aparato copulador hembra, ambos grupos comparten por lo menos el desarrollo asimétrico de las partes no segmentales, del que resulta su desplazamiento hacia el antímero derecho.
iii) Comparten con Euchirinae la presencia, a nivel de la vagina, de dos pares (y no de uno solo) de estructuras glandulares.
iv) Comparten con Melolonthinae y Cetoniinae la presencia en la hembra de palpos genitales -sin vestigios apreciables de styli-; el tergito del 9° urito reducido a dos placas pares,

(6) Una interesente excepción a la situación que acabamos de describir está representada por lo Popilliina, en donde existe una marcada asimetría de las estructuras - la que involucra también el ostium vaginale - y a una extrema reducción del desarrollo longitudinal del conducto de la espermateca, cuya longitud rebasa muy poco el diámetro de la desembocadura del conducto de la glándula.

y la zona de inserción del conducto de la espermateca, y en el macho la forma en canalón de la esclerotización de la pieza basal del edeago.

v) Euchirinae comparte con Melolonthinae por lo menos algunos caracteres que consideramos de importancia: así el 9° urito del macho se presenta muy desarrollado, y aparentemente conformado como en un género muy primitivo de Melolonthinae, ***Tanyproctus*** (Iablokoff - Khinzorian, 1977: 151); la pieza basal del edeago no presenta diferenciación entre parte proximal y distal. El complejo lóbulo mediano más láminas medianas se presenta formado por dos largas y delgadas varas dorsales, totalmente separadas entre sí, las que se continúan sin límites netos con un delgado anillo esclerosado (lóbulo mediano propiamente dicho) que rodea el saco interno. Asimismo, ambos taxa comparten la posición axial de la inserción del conducto eyaculador en el saco interno, y en la hembra el desarrollo, simétrico de las partes no segmentales del aparato copulador.

Si tomamos en cuenta los datos de que disponemos de las estructuras copuladoras en otros grupos de Scarabaeoidea, que aunque de una manera muy preliminar y algo informal utilizamos como grupos externos "out-group" (Watrous y Wheeler, 1981) en este nivel de análisis, podemos suponer que todos los caracteres compartidos por Euchirinae y Melolonthinae son plesiomórficos. Por la misma razón el carácter que Euchirinae comparten con Rutelinae y Dynastinae, la presencia en la hembra de dos pares de estructuras glandulares, sería un carácter sinapomórfico. Esto define a los tres grupos como resultado actual de una única línea filética. Dicha opinión está apoyada en el hecho que en todos los Scarabaeoidea examinados desde este punto de vista, las estructuras glandulares de la vagina, cuando están presentes, son solamente un par (Pleocomidae, Zunino, 1984b, varios grupos de Scarabaeidae, Martín Piera, en prensa, Marchisio, 1982-1983, Zunino, datos inéditos).

Conforme al mismo criterio, consideramos la subdivisión de la pieza basal del edeago, la reducción del lóbulo mediano, la inserción no axial del conducto eyaculador en el saco interno, así como el desarrollo asimétrico de las partes no segmentales del aparato copulador hembra, como otras tantas sinapomorfías que permiten atribuir a Rutelinae y Dynastinae a una unidad monofilética, representación actual de una línea derivada que se desprende del tronco ancestral común a éstos y a Euchirinae (relativamente primitivos).

Al menos, la presencia en el saco interno del edeago de Dynastinae de unos divertículos, a menudo con gran desarrollo longitudinal, nos parece indicar por otra parte una condición derivada de la línea filética de la que esta subfamilia representa el resultado actual, con respecto a la línea filética representada hoy por Rutelinae.

Por lo tanto, no nos parece inverosímil suponer que, de un tronco ancestral por lo menos cercano al que dio origen a los actuales Melolonthinae (en sentido amplio), se haya separado como línea derivada la rama filética cuyos representantes actuales son Euchirinae, Rutelinae y Dynastinae.

Las relaciones filéticas - en sentido estrictamente genealógico entre Euchirinae, Rutelinae y Dynastinae, serían así las que representamos esquematicamente en la figura 6.

Es de interés destacar que los resultados actuales, aunque preliminares, dejan abierta el área a descubrimientos posteriores que permitirán corroborar o no la interpretación realizada, sugiriéndose de este modo un punto de partida para futuros estudios.

AGRADECIMIENTOS

Los señores J. M. Cei, I. E. diTada, A. Martínez, C. Palestrini, J. J. Polop, E. Pronzato, A. Rivarosa, J. Argüello, de distinta manera posibilitaron la realización de este trabajo. A ellos, así como a quienes se hayan involuntariamente omitido, queremos expresar nuestro sincero agradecimiento.

BIBLIOGRAFIA

BOCK, W. J. 1979. The synthetic explanation of macroevolutionary change a reductionist approach. ***Bull. Carn. Mus. Nat. Hist.***, 13: 20-69.

BOVO, B. y ZUNINO, M. 1983. Nuovi generi di Geotrupini (Coleoptera, Scarabaeoidea: Geotrupidae), asiatici. ***Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino***, 1 (2): 397-416.

ENDRÖDI, S. 1985. The Dynastinae of the world. ***Junk Series Entomologica***, 28: 1-800; 46 lám.

HEYMONS, R. 1930. Uber die Morphologie des weiblichen Geschlechtsapparates der Gattung Scarabaeus. ***Z. Morph. Okol. Tiere***, 18: 536-574.

HOWDEN, H. F. 1982. Larval and adult characters of ***Frickius*** Germain, its relationship to the Geotrupini and a phylogeny of some major taxa in the Scarabaeoidea (Insecta-Coleoptera). ***Can. J. Zool.***, 60: 2713-2724.

IABLOKOFF-KHINZORIAN, S. M. 1977. Uber die Phylogenie der Lamelliconia (Insecta-Coleoptera). ***Ent. Abhandl***, 41(5): 135-200.

MACHATSCHKE, J. W. 1957. Coleoptera Lamellicornia. Fam. Scarabaeidae. Subfam. Rutelinae. II. ***En P. Wytsman, Genera Insectorum. Coleoptera, 199B: 1-219.***

MARCHISIO, R. Ms. Il genere ***Copris*** Muller (Coleoptera-Scarabaeidae): Tassonomia, noteddi filogenesi e considerazioni zoogeografiche. ***Tesis, Universidad de Turín, Turín. 1982-1983: 1-295.***

MARTIN PIERA, F. Ms. Las especies mediterráneas del género ***Chironitis*** Lansberge, 1875. ***En prensa en EOS.***

MAYR, E. 1982. Speciation and macroevolution. ***Evol.***, 36(36): 1119-1132.

MEDVEDEV, S. I. 1976. K sistematike i filogenii platincatousykh zukov (Coleoptera-Scarabaeidae) paleartiki. ***Ent. Obozr.***, 55(2): 400-409.

MORON RIOS, M. A. 1984. Escarabajos. 200 Millones de años de evolución. Publ. 14, ***Inst. Ecología México***: 1-132.

OHAUS, F. 1934. Coleoptera Lamellicornia, Fam. Scarabaeidae, Subfam. Rutelinae I. ***En P. Wytsman, Genera Insectorum. Coleoptera, 199A: 1-172.***

PATERSON, H. E. H. 1978. More evidence against speciation by reinforcement. ***South Afr. Jour. Sci.***, 74: 369-371.

------. 1985. The recognition concept of species. ***En: E. S. Vrba, ed., Species and speciation. Transvaal Mus. Mon., 4: 21-29.***

STEBBINS, G. L. & AYALA, F. 1981. Is a new evolutionary synthesis necessary?. ***Science***, 213: 967-971.

------. 1985. L' evoluzione del darwinismo. ***Le Scienze***, 205: 28-39.

WATROUS, L. E. & WHEELER, Q. E. 1981. The out-group comparison method of character analysys. ***Syst. Zool.***, 30: 1-11.

ZUNINO, M. 1978. L' armatura genitale negli Onthophagini: tecniche di preparazione e criteri di studio. ***Inf. Giov. Ent.***, **90** (Suppl. ***Bol. Sac. Ent. Ital.***, **110**): 21-26.

------. 1984 a. Sistematica generica dei Geotrupinae (Coleoptera,

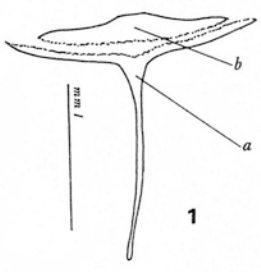
Scarabaeoidea: Geotrupidae), filogenesi della sottofamiglia e considerazione biogeografiche. ***Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino***, 2(1): 9-162.

------. 1984 b. Analisi sistematica e zoogeografica della sottofamiglia Taurocerastinae Germain. (Coleoptera, Scarabaeoidea; Geotrupidae). ***Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino***, 2(2): 445-464.

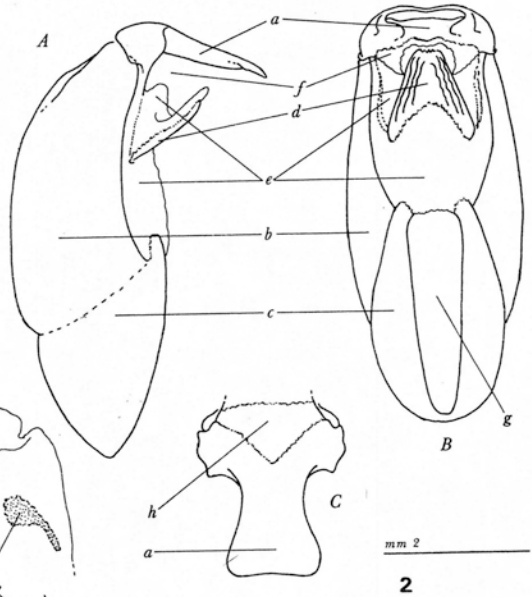
ZUNINO, M. y PALESTRINI, C. Ms. L' evoluzione differenziale dei caratteri ed il riconoscimento delle specie nei Coleotteri Scarabaeoidea. ***En prensa en Boll. Zool., Suppl.***.

Recibido: 15-VII-1987
Aceptado: 13-IV-1988

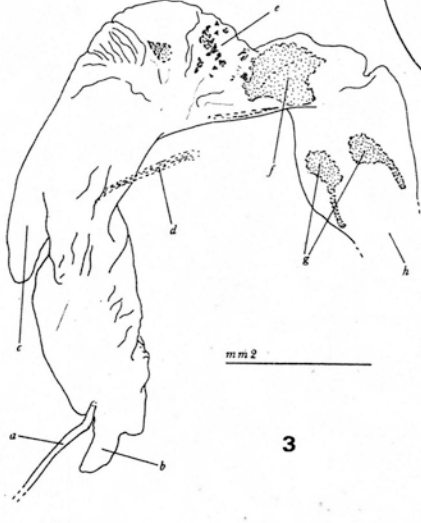
Figs. 1-3. 1, Vestigio del segmento genital macho de *Rutela lineola* (L.) a: spiculum ventrale; b: esternito. 2, Esquema del aparato copulador macho de *Rutela lineola* (L.) A: edeago in toto, vista lateral; B: id., vista ventral; C: parámeros, vista dorsal. a: parámeros; b: parte distal de la pieza basal (Mittelstück según Machatsche, 1957, p.17); c: parte proximal de la pieza basal (Basalstück, ibid.); d: placa ventral; e: membrana conectiva ventral (erste Verbindunsgsmembran: ibid.); f: orificio terminal; g: orificio basal; h: membrana concectiva dorsal. 3, Saco inteno del edeago de *Rutela lineola* (L.) a: conducto eyaculador; b: expansión basal; c: expansión paramediana; d: extremidad del músculo retractor del saco interno; e: zona raspular; f: placa copuladora (Chitinzahn según Machatschke, 1957: 17); g: vestigios ventrales del lóbulo mediano; h: extremo apical del saco interno, cortado artificialmente.



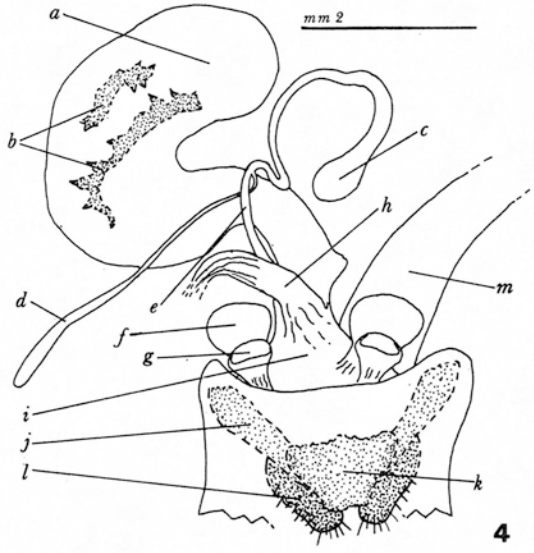
1



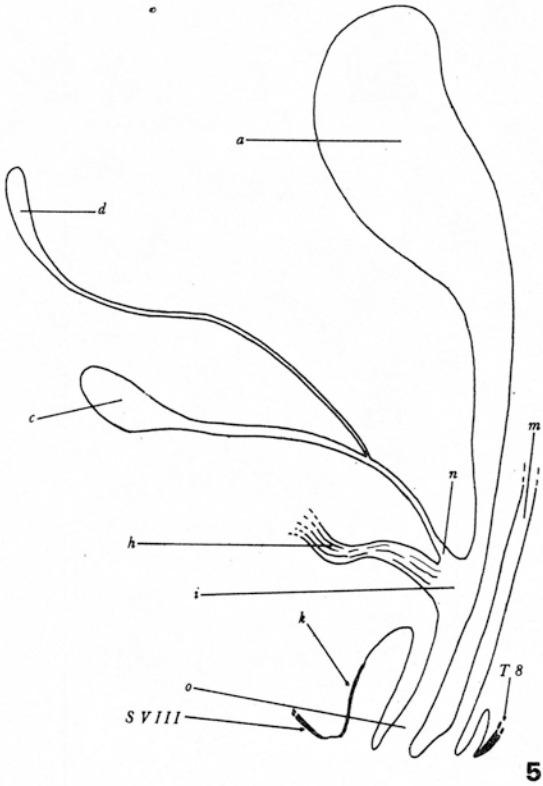
2



3



4



5

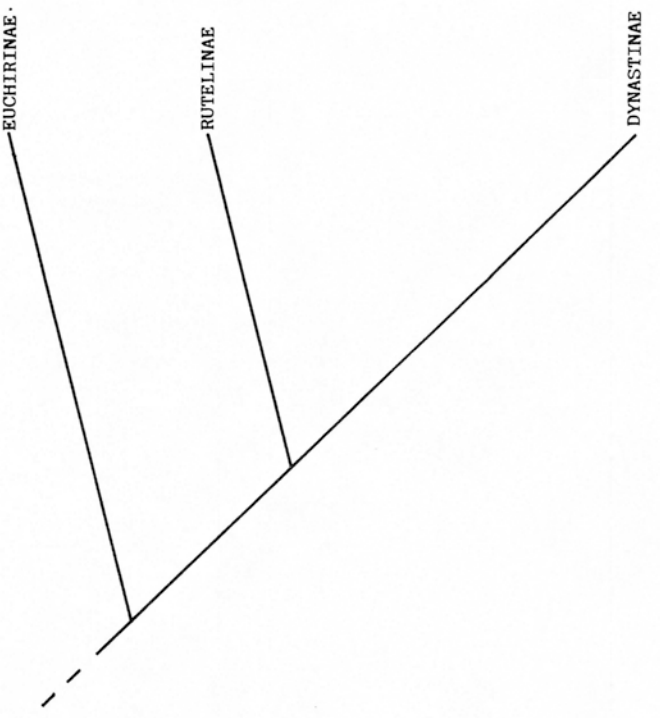


Fig. 6. Reconstrucción hipotética de las relaciones filogenéticas de Rutelinae. La variación de la inclinación de los distintos segmentos con respecto a la vertical, minimizando o maximizando el recorrido entre los puntos de bifurcación y los puntos terminales del esquema (taxa), representa en forma cualitativa la condición de líneas comparativamente primitivas (plesiomórficas) y derivadas (apomórficas).

Figs. 4-5. 4, Esquema del aparato copulador hembra de ***Rutela lineola*** (L.), en visión ventral. a: bolsa copulatriz; b: spiculae de la bolsa copulatriz; c: espermateca (receptaculum seminis); d: glándula de la espermateca; e: conducto de la espermateca; f: glándula accesoria I; g: glándula accesoria II; h: oviducto común; i: vagina (ver Machatschke, 1957: 21); j: esclerosaciones secundarias ventrales; k: placa ventral; l: palpos genitales; m: intestino. **5**, Esquema del aparato copulador hembra de ***Rutela lineola*** (L.), en sección sagital (algo simplificado). S VIII: octavo esternito; T 8: octavo tergito; n: inserción del conducto de la espermateca; o: ostium vaginale; a, c, d, h, i, k, m: como en la figura 4.